

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **14641**(13) **С1**(46) **2011.08.30**

(51) МПК

С 03С 3/072 (2006.01)

(54)

СТЕКЛО

(21) Номер заявки: а 20091904

(22) 2009.12.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Рачковская Галина Евтихиевна; Павлюкевич Юрий Геннадьевич; Левицкий Иван Адамович; Захаревич Галина Борисовна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) SU 231762, 1968.

SU 1761701 A1, 1992.

EP 0577067 A2, 1994.

EP 1219572 A1, 2002.

SU 1655923 A1, 1991.

SU 1227605 A1, 1986.

SU 1675242 A1, 1991.

EP 0435002 A1, 1991.

(57)

Стекло, включающее PbO , SiO_2 , B_2O_3 и Al_2O_3 , отличающееся тем, что дополнительно содержит La_2O_3 при следующем соотношении компонентов, мас. %:

| | |
|-------------------------|-----------|
| PbO | 44,5-64,0 |
| SiO_2 | 13,0-32,5 |
| B_2O_3 | 8,5-28,0 |
| Al_2O_3 | 1,5-8,0 |
| La_2O_3 | 0,1-0,5. |

Изобретение относится к составам некристаллизующихся стекол и предназначено для спаивания, пассивации, герметизации и защитных покрытий микросборок и узлов в приборостроении, электронной технике и радиоэлектронике, в частности для использования в качестве защитного покрытия поверхности резистивной платы с проводниковой разводкой из благородного металла в производстве термопечатающих головок сканирующих кассовых аппаратов. Резистивная плата представляет собой подложку из высокоглиноземистой керамики с толсто пленочным стеклянным покрытием, на которое нанесена проводниковая разводка из благородного металла - золота. Поверхность этой микросборки должна быть защищена от различных внешних воздействий защитным покрытием из некристаллизующегося стекла, имеющего температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) порядка $(50-55) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$, температуру спаивания 800-820 °С, и обладать высокой влагостойкостью (I гидролитический класс).

Известно стекло для спая с коваром, которое содержит в мас. %: PbO 37,2-41,3; B_2O_3 29,5-32,5; SiO_2 9,2-13,0; ZnO 16,2-20,7; Cu_2O 1,0-1,5; Bi_2O_3 1,0-2,5; Co_2O_3 1,5-3,5 [1]. ТКЛР стекла составляет $(49-54) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$. Недостатками этого стекла являются плохая его растекаемость и недостаточная смачиваемость поверхности резистивной платы, что не позволяет получить качественное, прочное защитное покрытие.

Известно стекло, используемое при изготовлении толсто пленочных керметных резисторов в производстве микросборок для радиотехнической и электронной техники. Стекло содержит в мас. %: PbO 20,0-67,0; B₂O₃ 3,0-24,0; SiO₂ 11,0-30,0; CuO 0,8-20,0; MnO 0,2-24,0 [2]. Недостатком стекла является повышенный температурный коэффициент линейного расширения $(69-77) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$, не согласующийся с ТКЛР резистивной платы, а шихта требует особых условий приготовления.

Наиболее близким к предлагаемому стеклу по технической сущности и достигаемому результату является стекло для защиты полупроводниковых приборов, содержащее в мас. %: PbO 45,0-60,0; SiO₂ 25,0-35,0; B₂O₃ 2,0-5,0; Al₂O₃ 2,0-8,0; ZnO 0,5-10,0 и MgO 0,5-10,0 [3]. ТКЛР стекла находится в пределах $(45-60) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ и хорошо согласуется с высокоглиноземистой керамикой. Однако химическая устойчивость к воде ниже требуемых значений и составляет 0,5 мг/дм², что соответствует 3-му гидролитическому классу [4].

Задачей предлагаемого изобретения является повышение водостойкости стекла при сохранении требуемых значений ТКЛР в целях обеспечения согласованного спая стекла и резистивной платы и создания прочного защитного водостойкого покрытия.

Для решения поставленной задачи предлагается стекло, включающее PbO, SiO₂, B₂O₃, Al₂O₃ и дополнительно La₂O₃, которое содержит указанные компоненты при следующем соотношении, мас. %: PbO 44,5-64,0; SiO₂ 13,0-32,5; B₂O₃ 8,5-28,0; Al₂O₃ 1,5-8,0 и La₂O₃ 0,1-0,5. Количественное соотношение указанных компонентов в предлагаемом составе стекла позволяет получить согласованный спай и обеспечить высокую водостойкость защитного покрытия, тем самым предохранить проводниковую разводку резистивной платы от различного рода повреждений и обеспечить стабильность технических характеристик, повысив надежность и долговечность термопечатающих головок кассовых аппаратов.

Из литературных источников стекло для спаивания, пассивации, защиты и герметизации микросборок и узлов с данным соотношением компонентов неизвестно и нами предлагается впервые.

В качестве сырьевых материалов для варки стекла используют свинцовый сурик, борную кислоту, глинозем, оксид лантана и кварцевый песок. Сырьевые материалы взвешивают на технических весах, тщательно перемешивают и просеивают через сито № 0,5. Приготовленную таким образом шихту для варки стекла засыпают в корундовые тигли и помещают в электрическую печь с силитовыми нагревателями. Варку стекла осуществляют при температуре 1300 °С с выдержкой при максимальной температуре в течение 60 мин.

Конкретные составы и физико-химические свойства предлагаемого стекла и прототипа представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Составы стекол

| Компоненты | Содержание компонентов, мас. % | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|------|------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | Прототип [3] |
| PbO | 64,0 | 44,5 | 50,5 | 45,0-60,0 |
| SiO ₂ | 25,7 | 32,5 | 13,0 | 25,0-35,0 |
| B ₂ O ₃ | 8,5 | 18,5 | 28,0 | 2,0-5,0 |
| Al ₂ O ₃ | 1,5 | 4,4 | 8,0 | 2,0-8,0 |
| La ₂ O ₃ | 0,3 | 0,1 | 0,5 | - |
| ZnO | - | - | - | 0,5-10,0 |
| MgO | - | - | - | 0,5-10,0 |

Составы, находящиеся за пределами заявляемой области, не могут быть использованы в этих целях, так как кристаллизуются либо при выработке стекломассы, либо при тепловой обработке.

Физико-химические свойства стекол

| Наименование свойств | Составы стекол | | | |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | Прототип [3] |
| Температура начала размягчения, °С | 480 | 515 | 475 | 440 |
| Температура спаивания, °С | 810 | 820 | 800 | - |
| ТКЛР, $\alpha \cdot 10^7 \text{ K}^{-1}$ | 50,4 | 48,6 | 56,7 | 45-60 |
| T_{K100} , °С | 395 | 380 | 375 | - |
| Микротвердость, МПа | 3925 | 4058 | 4272 | - |
| Плотность, кг/м^3 | 4175 | 3516 | 3516 | 4640-4850 |
| Кристаллизационная способность в интервале температур 300-1000 °С | не кристаллизуется | не кристаллизуется | не кристаллизуется | - |
| Водоустойчивость (потери массы в %), гидролитический класс | 0,09 I | 0,09 I | 0,09 I | 0,5 мг/дм^2 III |

Сопоставляя показатели физико-химических свойств предлагаемого стекла и прототипа, можно заключить, что предлагаемое стекло характеризуется высокой водостойкостью, согласуется по ТКЛР с резистивной платой и образует прочное водостойкое защитное покрытие, предохраняя последнюю от разрушения в процессе эксплуатации, обеспечивает стабильность технических характеристик, повышает качество и надежность термопечатающей головки и всего сканирующего кассового аппарата в целом.

Указанные преимущества предлагаемого стекла, используемого в качестве спая, герметика и защитного покрытия в производстве термопечатающих головок, позволит разработать на их основе отечественные конкурентоспособные сканирующие кассовые аппараты и другие аналогичные устройства.

Источники информации:

1. А.с. СССР 1539173, МПК А1 С 03С 3/074, 1990.
2. А.с. СССР 1608142, МПК А1 С 03С 8/10, 1990.
3. А.с. СССР 231762, МПК С 03С 32b, 3/10, 1968 (прототип).
4. Китайгородский И.И. Справочник по производству стекла. - М.: Гос. изд-во лит. по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1963. Т. 1. - 1027 с.